المدن
جريدة إلكترونية مستقلة .. وفي رواية أخرى

مستقبل العمل التقني: من هندسة الأوامر إلى هندسة السياق

نافع سعد | الأحد 2025/09/21



يستعين المطور بالأدوات الذكية ويحدد السياق ويراجع المخرجات، ويضمن الأمان والموثوقية(Getty)

التسارع اليومي في قدرات الذكاء الاصطناعي يعيد رسم ملامح سوق العمل بسرعة غير مسبوقة. وخلال العقد المقبل ستتبدّل طبيعة الأدوار والمهارات لملايين العاملين حول العالم. صحيح أنّ "الأتمتة" ستشهد توسّعاً ملحوظاً، غير أنّ الأهم هو بقاء الوظائف التقنية المحورية، وإن بصيغ جديدة. ففي الوقت الذي تتكفّل فيه الخوارزميات بالمهام الروتينية ومعالجة البيانات، ستتعاظم قيمة قدرات الإنسان التي يصعب استبدالها: الإبداع، وصنع القرار، وبناء العلاقات بين الأنظمة المختلفة. الفرص الأوسع ستكون من نصيب من يجمع بين أدوات الذكاء الاصطناعي وحُسن التقدير البشري.

من البرمجة إلى "Vibe Coding"

في ميدان التكنولوجيا والبرمجة تحديداً، يتسارع التحوّل بوتيرة تفوق باقي المجالات. فبعد أن كانت "كتابة الأكواد" يدوياً تمثّل مهارة محورية، أصبحت أنظمة الذكاء الاصطناعي اليوم قادرة على توليد آلاف الأسطر في وقتٍ قياسي، مع تصحيح الأخطاء وبناء البرمجيات انطلاقاً من أوصاف نصيّة. ويُطلق بعض الروّاد على هذا النمط تسمية "Vibe Coding"، أي تطوير البرمجيات عبر توجيهات لغوية بعيداً عن الغوص في التفاصيل الدقيقة.

هل يعني ذلك اختفاء المطوّرين؟ على الأرجح لا. ما نشهده اليوم هو إعادة توزيع للأدوار؛ فالمطوّر بات أشبه بـ"قائد أوركسترا" يستعين بمجموعة من الأدوات الذكية: يحدّد السياق، يراجع المخرجات، ويضمن الأمان والموثوقية. لقد أصبح توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي نهجاً أساسياً لا يمكن الاستغناء عنه في عالم البرمجة. أمّا من يتجاهل هذه الأدوات فسيتأخّر لا محالة؛

صعود وهبوط "مهندس الأوامر"

وسط ثورة البرمجة بالذكاء الاصطناعي، ظهر عام 2023 مسمّى وظيفي جديد: "مهندس الأوامر النصيّة" (Prompt Engineer). كان هؤلاء المتخصّصون يبرعون في صياغة التعليمات الدقيقة لضمان أفضل النتائج من النماذج الذكية. وسرعان ما سارعت وسائل الإعلام إلى إبراز قصص أشخاص تقاضوا رواتب ضخمة وصلت إلى ستة أرقام لمجرّد قدرتهم على ابتكار أوامر مخصّصة لـChatGPT. وقد وصفت مجلة *Fortune* هذا المسار بأنّه "المهنة الجديدة التي قد تدرّ 200 ألف دولار سنوياً، من دون الحاجة إلى خبرة برمجية". بدا، ولو لفترة وجيزة، أنّ لقب "مهندس الأوامر النصيّة" قد يشكّل بطاقة عبور إلى أمان وظيفي في عصر تتسارع فيه قدرات الآلة.

لكن هذه الضجّة سرعان ما انطفأت بالسرعة نفسها التي اشتعلت بها. فمع أنّ هندسة الأوامر ظلّت مهارة مفيدة، لم يعد يُنظر إليها كمسار مهني مستقل قابل للاستمرار، بل جرى استيعابها تدريجياً ضمن مهارات أخرى. ومع تحسّن النماذج وتطوّر واجهاتها، أصبح "التخاطب بلغة طبيعية" مع الذكاء الاصطناعي كافياً في معظم الأحيان للحصول على نتائج مرضية، من دون الحاجة إلى الحيل والأساليب المعقّدة التي كانت تُعدّ سابقاً بمثابة سرّ مهني.

"هندسة السياق": المهارة الحاسمة التالية

إذا كانت هندسة الأوامر تدور حول صياغة السؤال المناسب للذكاء الاصطناعي، فإن هندسة السياق تُعنى بتعليمه كيف يعمل داخل البيئة الملائمة. هي ممارسة أكثر شمولًا، تنظر إلى النموذج الذكي لا بوصفه "عرّافاً"، بل كأحد مكوّنات منظومة أكبر ينبغي تصميمها بعناية.

موثوقة في العالم الواقعي.

قد يقوم مهندس السياق، مثلًا، ببناء نظام يزوّد النموذج بالوثائق والبيانات ذات الصلة عند كل استعلام، وهي تقنية تُعرف بـ"التوليد المعزّز بالاسترجاع". وقد يمنحه كذلك صلاحية استخدام أدوات خارجية أو واجهات برمجة تطبيقات، مثل استدعاء آلة حاسبة، أو الوصول إلى قاعدة بيانات، أو إرسال بريد إلكتروني، مع وضع ضوابط دقيقة حول متى وكيف تُستخدم تلك الأدوات. كما يدمج في التصميم سياسات واضحة وحواجز للسلامة.

عملياً، تشمل هندسة السياق خمس مساحات أساسية:

1. **تصميم البيانات والاسترجاع:** بناء أنظمة RAG (التوليد المعزّز بالاسترجاع)، تحويل النصوص إلى تمثيلات متجهة (Vector Representation of Text)، وتزويد النموذج ببيانات دقيقة وآنية.
2. **تنسيق الأدوات والأفعال:** منح النموذج القدرة على استدعاء الوظائف وواجهات البرمجة، مع تحديد مخططات الاستخدام ومتى ولماذا تُستعمل أداة بعينها.
3. **السياسات والحواجز:** وضع قواعد السلامة والامتثال، وإضافة فلاتر للمحتوى غير المسموح، مع سيناريوهات للتعامل مع حالات عدم اليقين.
4. **التقييم والقياس المستمر:** تنفيذ اختبارات دورية، تسجيل المخرجات، تتبّع الانحرافات، وربط الأعطال بمحرّكاتها داخل السياق من أجل تحسينه.
5. **تصميم التفاعل الإنساني:** كتابة "النصّ النظامي" للشخصية والنبرة، إدارة الذاكرة القصيرة والطويلة، وتصميم مسارات

هندسة الأوامر ضجّة الأمس، فإن هندسة السياق هي المهارة الجوهرية للغد.

التعليم واللوجستيات والزراعة والخدمات

أثر الذكاء الاصطناعي لن يقتصر على المبرمجين، فيما يلي بعض الأمثلة على وظائف وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي:

التعليم: المعلّم لن يُستبدل، ولا حتى شكل الصف المدرسي. فرغم اعتماد المدارس على أدوات قادرة على توليد خطط دروس وتمارين، يبقى جوهر التعليم قائماً على التفاعل البشري: بين المعلّم وتلاميذه، وكذلك بين التلاميذ أنفسهم (*Peer Learning*). دور الذكاء الاصطناعي هنا هو تقليص وقت التحضير، ليتيح للمعلّم التركيز أكثر على الإرشاد، وتنمية مهارات التفكير النقدي، وتعزيز التواصل المباشر.

اللوجستيات والتصنيع: الروبوتات وأنظمة التنبؤ "تؤتمت" الحركة والتخطيط، لكن في المقابل تظهر وظائف جديدة مثل فنّيي صيانة الروبوتات ومشغّلي أنظمة الذكاء الاصطناعي. السائقون ومديرو المستودعات لن يختفوا، بل سيعملون مع "مساعدين آليين" لتحسين المسارات والتعامل مع التحديات.

الزراعة: تدخل "الثورة الزراعية الرابعة" مرحلة النضوج، مع طائرات مسيّرة للرصد، وحصّادات ذكية، وأنظمة ريّ تعتمد على الرؤية الحاسوبية. دور المزارع يتحوّل إلى مدير تقنيات زراعية، فيما يبقى التقدير البشري والتعامل مع التقلبات الطبيعية عاملًا حاسماً لا يمكن الاستغناء عنه.

الخدمات الشخصية: في مجالات الرعاية الصحية، والتمريض، والعلاج النفسي، والمبيعات الاستشارية، يظل التعاطف والذكاء الاجتماعي في صميم العمل. ستساعد الخوارزميات في التشخيص والتوثيق وتوليد المقترحات، لكن

وفي جميع القطاعات، ستنشأ وظائف مرافقة للذكاء الاصطناعي: كتّاب سياسات وأخلاقيات، مصمّمو شخصيات وقواعد تفاعل للروبوتات، محرّرو حقائق لمحتوى يولّده الذكاء الاصطناعي، ومشرفون يتابعون أداء الأنظمة ويتولّون مهام التدخل عند الحاجة.

كيف نستعد لمستقبل مُعزَّز بالذكاء الاصطناعي؟

- **تعلّم مستمر**: العمر الافتراضي للمهارات يتقلّص بسرعة، والشهادات لم تعد سوى نقطة بداية لا نهاية المسار.
- **تنمية المهارات البشرية**: كلما زادت أتمتة المهام الروتينية، ازدادت قيمة القدرات التي لا تُستبدل: التواصل، القيادة، الإبداع، والتعاطف... والأهم وضع السياسات.
- **المرونة والرشاقة**: القدرة على الانتقال بين أدوات وأدوار وقطاعات مختلفة باتت شرطاً للبقاء في سوق العمل المتغيّر.
- **تخصّص ذكي**: بناء خبرة عميقة عند تقاطع مجالك مع الذكاء الاصطناعي يمنحك ميزة فريدة؛ سواء في قانون الذكاء الاصطناعي، أو الرعاية الصحية المدعومة بالخوارزميات، أو لوجستيات المدن الذكية.
- **اعتماد الأدوات مبكراً**: اجعل الذكاء الاصطناعي مضاعِف قوة. ما كان يستغرق أياماً يمكن إنجازه في ساعات، شرط الإشراف البشري المناسب.

لقد كانت هندسة الأوامر الشرارة الأولى، لكن القصة طويلة الأمد تتمحور حول هندسة السياق والقدرة على التكيّف. مستقبل العمل التقني ستقوده أدوار تبني المنظومات حول النماذج، لا مجرّد صياغة أسئلة ذكية. أمّا مستقبل القطاعات غير التقنية فسيشهد الذكاء الاصطناعي مندمجاً في كل وظيفة

الأكثر قراءة



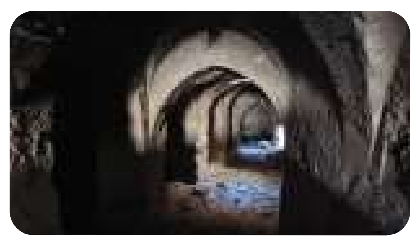
استجواب طلاب في الآداب 3: اللجنة منهمكة بتسريب المعلومات!



مفاضلة الجامعات في سوريا: تصحيح لمسار التعليم أم خيبة أمل؟



الذكاء الاصطناعي يحدث ثورة في طب العيون



بالفيديو: قلعة حارم التحفة الناجية من هولاكو تطلق نداء إنقاذ

جريدة إلكترونية مستقلة .. وفي رواية أخرى

جريدة "المدن" الإلكترونية جريدة إلكترونية مستقلة مقرها بيروت تمثل التيار المدني اللبناني والعربي

روابط سريعة

معلومات

النشرة البريدية

خطوة بسيطة وتكون من المطلعين على الخبر في لحظة ظهوره

أدخل بريدك الإلكتروني

اشترك